

DK573917

PROPOSITION D'ACTION THEMATIQUE PROGRAMMEE

**DEVELOPPEMENT DE SYSTEMES D'INFORMATION
GEOGRAPHIQUE**

POUR LA GESTION DES ESPACES RURAUX SUBARIDES

Application à la Vallée du fleuve Sénégal
et au Yatenga au Burkina Faso.

**CLOUET Y.
SEPTEMBRE 1993**

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
1 INTITULE	1
2 RESPONSABILITE	1
3 PROBLEMATIQUE - JUSTIFICATION DE LA DEMANDE	2
3.1 CADRE DE LA RECHERCHE	2
3.2 LA SITUATION DE L'ACTIVITÉ	4
3.3 INTERET DE L'ACTIVITE PROPOSEE	5
4 PROGRAMME DE L'ATP	5
4.1 OBJECTIFS	5
4.2 MÉTHODOLOGIE	6
5 DISPOSITIF DE TRAVAIL :	8
5.1 LE CHOIX DES TERRAINS	8
5.2 UN SIG " DELTA DU FLEUVE SENEGAL"	9
5.3 UN SIG "YATENGA" (BURKINA)	13
6 CALENDRIER	16
7 MOYENS	16
8 ELEMENTS BIBLIOGRAPHIQUES	17

INTRODUCTION

La gestion des espaces ruraux implique différents acteurs (Etat, services publics, collectivités territoriales, projets, populations...) qui ont rarement une vision globale et dynamique des territoires qu'ils gèrent.

Les Systèmes d'Information Géographique (SIG) se proposent d'améliorer la situation en intégrant des données géographiques (physiques et humaines) d'un territoire pour aider ces acteurs à mieux le gérer. Ils ont donc comme finalité l'aide à la décision.

Les SIG peuvent en effet être considérés comme un système de composantes et des sous ensembles en interaction où :

- le "S" concerne l'ensemble des potentialités et des contraintes liées au matériel et au logiciel ;
- le "I" décrit les flux d'informations, leurs contenus, leurs destination et les champs que ces flux intéressent ;
- le "G" concerne les données géographiques elles mêmes, notamment la distribution spatiale des thèmes traités et leur représentation symbolique.

Le CIRAD à l'instar d'autres centrales scientifiques (CNRS, ORSTOM, INRA...) doit maîtriser cet outil et aider à son appropriation par les SNRA en l'adaptant à la spécificité des demandes formulées.

L'ATP proposée veut répondre à cet objectif **en insistant sur le caractère opérationnel des SIG en matière d'analyse des espaces ruraux et de leur gestion**. Pour ce faire, cette ATP prend en compte des préoccupations concernant plusieurs départements du CIRAD. Elle noue des alliances avec des partenaires qui ont déjà de l'expérience sur la question (Maison de la géographie de Montpellier, ORSTOM, INRA).

1 INTITULE

Développement de systèmes d'information géographique pour la gestion des espaces ruraux subarides

2 RESPONSABILITE SCIENTIFIQUE

CIRAD - SAR, UR Innovations dans les Systèmes Agricoles et Agro-alimentaires -
Laboratoire Gestion des Espaces Ruraux.

3 PROBLEMATIQUE - JUSTIFICATION DE LA DEMANDE

3.1 CADRE DE LA RECHERCHE

Dans de nombreux pays la **gestion des espaces ruraux** revêt un caractère d'"urgence". Elle se pose aujourd'hui en des termes différents de ce qu'ils furent dans le passé.

NOUVEAUX ENJEUX - NOUVEAUX BESOINS

1 Les interventions actuelles en matière de gestion des espaces ruraux privilégient les échelles locales¹ et améliorent difficilement les situations car les résultats obtenus au niveau local :

- sont difficilement transposables à des espaces supposés identiques
- ne font pas émerger de méthodes de gestion d'ensembles régionaux plus vastes. (Les articulations entre le local et l'environnement écologique, économique, social, politique... sont insuffisantes).

2 Les approches sectorielles prédominent (agriculture, élevage, foresterie, démographie, économie...) et les démarches systémiques ont du mal à s'inscrire dans la réalité d'une gestion territoriale.

Les deux ensembles "Société" et "Espace" sont trop souvent abordés indépendamment l'un de l'autre, comme si une logique de gestion de l'espace pouvait exister indépendamment des **besoins** des populations qui gèrent cet espace. Le rapport entre la diversité possible des actions humaines et l'évolution limitée des milieux physiques est mal exploité.

3 Les stratégies des différents acteurs impliqués dans la gestion des espaces ruraux changent et nécessitent pour les appréhender de nouveaux outils.

Les politiques d'aménagement nationales perdent de leur efficacité du fait de la diminution des moyens de l'Etat. Les dynamiques locales s'affirment mais souvent de façon désordonnées. Les règles de gestion de l'espace évoluent vers des modèles d'appropriation individuelles.

¹ *On entend par interventions locales des opérations où les exploitations, villages ou groupes de villages, bassins versants ou petites régions... sont retenus comme niveau d'analyse et de gestion ; c'est à dire des espaces géographiques et sociaux suffisamment réduits pour que les acteurs qui y sont impliqués se sentent solidaires et puissent amorcer un processus d'aménagement contrôlé et efficace.*

Dans ce contexte, les démarches actuellement utilisées ("schémas d'aménagement", stratification du milieu, zonage, typologie...) sont inadaptés car :

- . Elles figent la réalité et intègrent difficilement les évolutions (recherche)
- . Elles sont peu opérationnelles et souvent incompatibles avec l'acte de gérer qui exige souplesse rapidité, vision globale et prospective.

LES SIG, NOUVEAUX OUTILS

Les SIG sont des outils intéressants d'analyse et de synthèse, de suivi et d'aide à la gestion des espaces ruraux. Ils intègrent des fonctions souvent dissociées, comme celles de:

- **Organiser des informations** permettant d'identifier et de localiser, à différentes échelles, les ressources, les activités et les flux (de personnes, de biens, d'information et de capitaux) ;
- **(Re)chercher** les logiques d'organisation de l'espace, reconnaître les convergences, anticiper sur les phénomènes en cours, les modéliser ;
- **Représenter** à la fois une formalisation "objective" de la réalité et les perceptions "subjectives" que s'en font les acteurs en place². Cela suppose de prendre en compte plusieurs milieux et types d'acteurs (agriculteurs, artisans, femmes, jeunes).

De plus, en actualisant les données, ou en comparant des situations de terrain à des périodes différentes, ils permettent d'avoir une vision dynamique des processus physiques et humains en cours.

Mais l'apparente simplicité technique des SIG ne doit pas minimiser les difficultés à gérer les fonctions précédentes et à produire de nouvelles connaissances et méthodes de travail. Même si les logiciels "performants et conviviaux", actuellement disponibles sur le marché, ont de quoi séduire, les documents de synthèse et d'aide à la décision, produits par des SIG sont issus de traitements de l'information nombreux et délicats.

² *la construction de l'espace est le résultat d'une infinité de décisions, la plupart machinales, quelques unes mûrement réfléchies, toutes passant par des représentations inconscientes ou conscientes que se font les acteurs. L'intérêt des SIG de formaliser ces représentations qui soutiennent ou même fondent leurs actions est alors évident.*

3.2 LA SITUATION DE L'ACTIVITÉ PROPOSÉE DANS LE CADRE DES TRAVAUX DU CIRAD

La problématique s'articule avec des travaux de différents départements du CIRAD, et plus particulièrement avec ceux que plusieurs UR ont engagé :

- **Au CIRAD - SAR :**
 - **L'UR ISAA (Gestion des espaces ruraux) étudie :**
 - **La "Gestion des ressources et développement local"** pour augmenter la production tout en préservant les ressources sur lesquels elle s'appuie ;
 - **La "Construction de l'espace rural"** qui examine la localisation des productions, ses causes et son impact sur les ressources régionales et locales ;
 - **"Transition foncière"** qui aborde le cadre institutionnel de la production, analyse les modes d'appropriation des ressources et des processus de décision.
 - **L'UR INFOBIO en ce qui concerne** la mise au point de l'outil informatique
- **Au CIRAD - CA**
 - **L'UR FCM (Facteurs et Conditions du Milieu)** qui cherche à caractériser les différents éléments du milieu (eau, sol, végétation) et en analyser les interactions.
- **Au CIRAD - EMVT**
 - **Le programme "ressources alimentaires"** dont certaines actions portent sur:
 - . l'estimation des biomasses disponibles pour les animaux ;
 - . l'analyse des parcours des ruminants en mettant l'accent sur la liaison entre les pratiques des éleveurs, le comportement animal et les ressources fourragères

Pour chacun de ces thèmes, le CIRAD vise à accumuler des connaissances et des méthodes et à formuler des recommandations au niveau local, régional et national en matière de gestion des ressources, d'aménagement et de développement. Ces travaux ont donné lieu à plusieurs synthèses ("Synthèse Sahel", par exemple).

En même temps, le CIRAD doit capitaliser et diffuser ces travaux grâce :

- au réseau RD / Gestion des terroirs et l'observatoire du Sahara et du Sahel dont il assure les coordinations ;
- à plusieurs formations, notamment le master Agropolis "développement rural".

3.3 RESULTATS ATTENDUS :

Par la mise au point de SIG, cette ATP doit permettre de transformer des réalités territoriales complexes en objets (cartes, modèles, schémas...) plus simples, cohérents et dynamiques et contribuer :

AU NIVEAU METHODOLOGIQUE :

- **Au changement d'échelles**, en articulant le local à des ensembles plus vastes (de la parcelle et du troupeau à la région en passant par l'exploitation, le paysage et le bassin versant);
- **A l'intégration des données physiques** (topographie, sol eau pâturage...) et humaines (population, organisation, Système de production, infrastructures...) et leur spatialisation ;
- **A l'élaboration de scénarios prospectifs** s'appuyant sur les tendances en cours
- **A l'analyse des :**
 - **Espaces ruraux** en fournissant (sur des thèmes précis : ressources naturelles, fronts pionniers, dynamique des paysages...), des documents de synthèse ouverts sur l'environnement et sa gestion ;
 - **dynamiques d'intégration** des économies locales aux marchés

AU PLAN PRATIQUE ET OPERATIONNEL , en apportant une aide :

- **Aux diagnostics locaux et régionaux**, pour donner aux acteurs une vision des tendances et des problèmes (disparition de l'élevage extensif, extension des surfaces de cultures dans les zones de parcours, extension des surfaces irriguées, et des aménagements...) et les inciter à avoir une gestion prospective de ces tendances et des ressources ;
- **A la planification** locale et régionale concertée entre organisations paysannes et intervenants extérieurs (Services techniques, ONG, Projets), en définissant les orientations de gestion des ressources et d'aménagement du territoire (impact des aménagements antiérosifs et des pistes rurales sur la production et la gestion des ressources, impact des tours d'eau et du drainage sur la dégradation des sols...).
- **Aux conseils technico-économiques** fournissant aux acteurs locaux des conseils leur permettant de créer et de gérer de façon "viable et reproductible" les unités de production et/ou les entreprises rurales dont ils sont responsables.

4 PROGRAMME DE L'ATP

4.1 OBJECTIFS

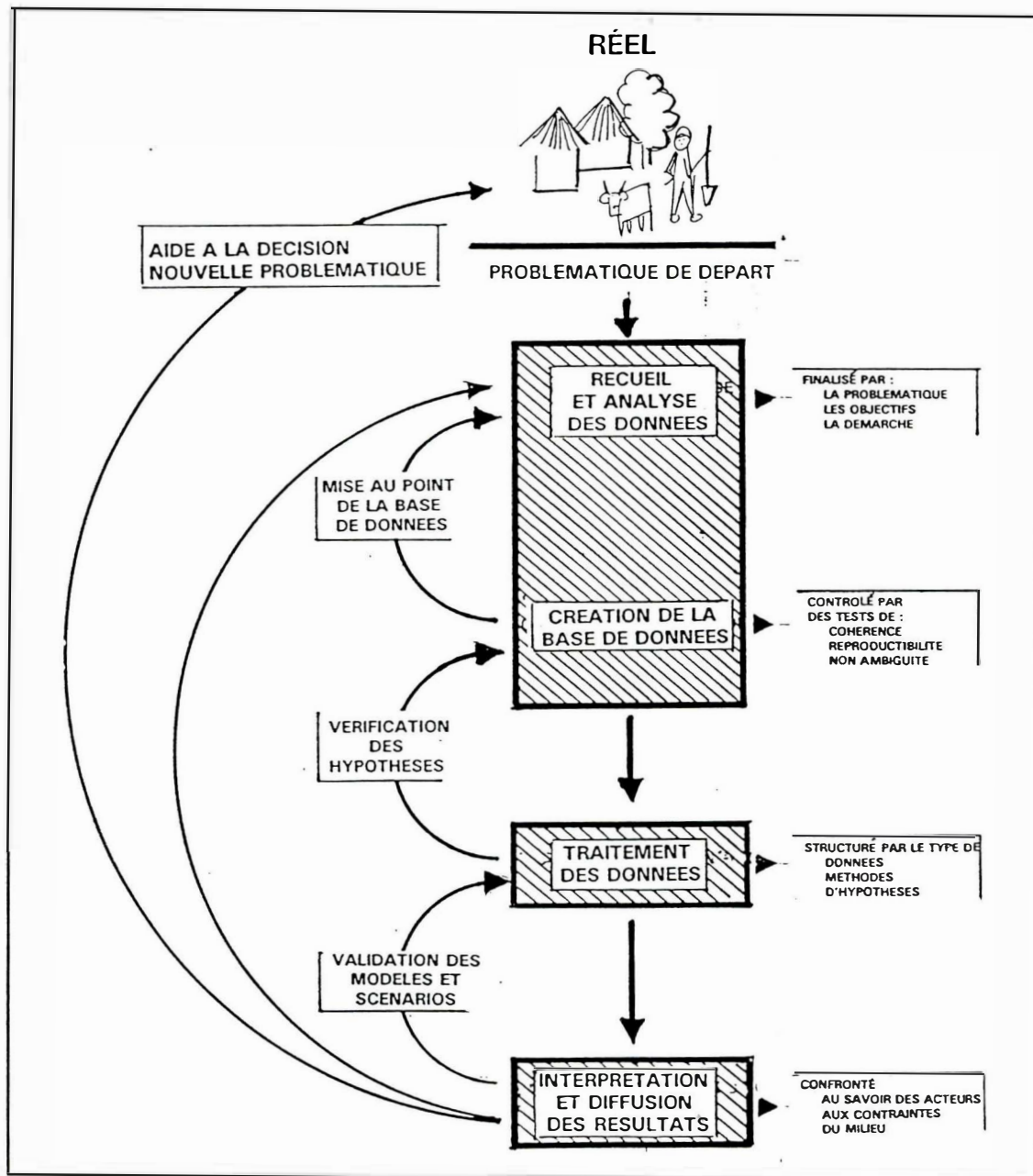
A partir d'études sur les terrains Sahéliens où le CIRAD intervient depuis longtemps et où se posent des problèmes de gestion de l'espace, l'ATP se donne pour :

- **OBJECTIFS PRINCIPAUX** de Concevoir des SIG, d'en tester l'intérêt et les limites en matière de gestion des espaces ruraux en insistant sur :
 - **un axe "recherche"**, c'est à dire l'analyse et le suivi des dynamiques physiques et humaines sur un espace donné, tout en s'en dégageant suffisamment pour permettre une généralisation des méthodes utilisées ;
 - **un axe "développement"**, c'est à dire la gestion, la planification et l'aménagement des espaces ruraux. Dans ce cas l'outil doit être autant que possible simple et peu coûteux
- **OBJECTIFS SPECIFIQUES** de :
 - **Valoriser les acquis** et améliorer les connaissances sur des terrains retenus dans le cadre de cette ATP ;
 - **Définir les conditions de maîtrise des SIG** par les agents du CIRAD et nos partenaires.

4.2 MÉTHODOLOGIE :

Partant de l'observation pour aboutir à l'explication et à l'action, l'élaboration de "SIG pour la gestion des espaces ruraux" fera intervenir les quatre phases suivantes:

- **Recueil et analyse des données** en relation avec la problématique de départ ;
- **Création de la base de données**, contrôle et codage des données;
- **Traitement des données** et analyse ;
- **Interprétation et diffusion des résultats**,
 - ↳ Aide à la décision
 - Modification de la problématique de départ .



1 RECUEIL ET ANALYSE DES DONNEES

Cette phase, finalisée par la problématique de départ, consiste à réaliser sur chaque terrain:

- **Un inventaire** des données cartographiques, statistiques... déjà constituées. L'identification des données manquantes et la définition de méthodes capables de compléter ces acquis, tant sur le terrain qu'au niveau documentaire, en découlera.
- **Une approche de la diversité des situations existantes**, ce qui suppose :
 - . **Une stratification du milieu et un découpage spatial** avec identification des niveaux d'analyse allant du général au particulier (région, bassin versant, paysage, exploitation, parcelle et troupeau) à prendre en compte en fonction des surfaces retenues sur chaque terrain ;
 - . **Le choix, à chaque niveau, de situations représentatives** prenant en compte la diversité du milieu (en moyenne 2 à 3 situations représentatives à chaque niveau)
 - . **Le choix des indicateurs pertinents**, à la fois physiques (sols, climat, couvert végétal...) et humains (densités de populations, migrations, productions, spéculations commerciales, mécanisation...), permettant de caractériser chaque situation en fonction de la problématique et du questionnement de départ ;
- **Un contrôle-qualité des données sélectionnées**: précision statistique et cartographique représentativité spatiale et temporelle (périodicité et localisation des informations), incertitude et marges d'erreurs... Ces informations devront renseigner la base de données qui sera créée. A ce stade seront mises en oeuvre des méthodes statistiques de reconstitution des données manquantes.

2 CREATION DE LA BASE DE DONNEES

Intégrant des données hétérogènes et diachroniques, inhérentes à toute réalité territoriale, la base de donnée, pour permettre une première représentation de la réalité subira des tests de cohérence, de régularité et de "non ambiguïté" des données. Une succession de mise au point affinera cette représentation par:

- **numérisation des fonds cartographiques** (topographie, pédologie...)
 - **saisie des données statistiques** sur des ensembles spatiaux (statistiques agricoles, démographiques)
 - **saisie des données ponctuelles** (essais agronomiques, marchés...)
- L'ensemble de ces données sera géoréférencé.

3 TRAITEMENT DES DONNEES

Après avoir retenu les échelles de référence (du 1/25.000 au 1/200.000) et les niveaux de perception, les relations et dépendances entre les variables seront mises en valeur.

Ces variables seront ensuite croisées pour :

- mettre en évidence les seuils de rupture (surcharge du troupeau, disparition des cultures pluviales, diminution de la jachère...)
- modéliser l'impact des seuils précédents sur les rotations, l'évolution du cheptel, l'exode rural, la dégradation des ressources naturelles...

Ces résultats seront testés par rapport aux hypothèses.

4 INTERPRETATION ET RESTITUTION DE L'INFORMATION

Les modèles obtenus après traitement seront validés. Ensuite ces modèles seront utilisés de façon prospective, en faisant varier les contraintes et en portant une grande attention aux effets de seuil. Les informations brutes, dérivées et simulées seront représentées sous forme cartographique (support papier) et graphique (manipulation de graphes ou de symboles graphiques), pour garantir une meilleure lisibilité des informations pour les acteurs concernés.

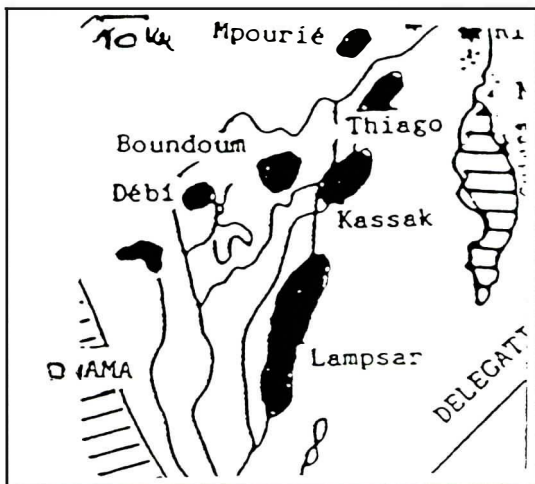
5 DISPOSITIF DE TRAVAIL :

Dans cette ATP deux situations caractéristiques de la zone subaride en Afrique de l'Ouest seront étudiées : Le delta du Sénégal et le Yatenga au Burkina Faso.

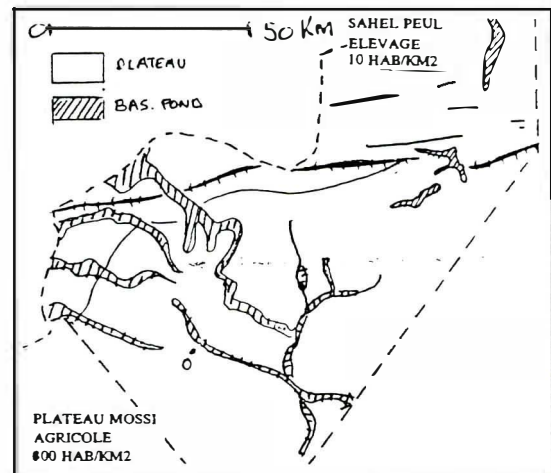
5.1 LE CHOIX DES TERRAINS

Le choix de ces deux terrains en zone subaride permet d'aborder :

- Une "problématique subaride" caractérisée par :
 - Des situations géographiques contrastées entre :
 - des zones de production intensives autour de ressources en eau limitées,
 - des périphéries sèches où les productions sont aléatoires ;
 - De fortes mutations (économiques, sociales...) se traduisant par des réorganisations spatiales difficiles à suivre dans leur ensemble mais aboutissant à une redéfinition des rôles respectifs de l'agriculture et de l'élevage ;
- Des spécificités régionales correspondant à deux "grands types de situations subarides" s'organisant autour d'un gradient de ressources en eau :
 - Le delta du Sénégal, représentatif des grands aménagements hydro-agricoles de l'Afrique de l'ouest subaride. Cette zone d'intensification agricole en cours, attirant des populations **est considéré comme majeur dans l'ATP** compte tenu des travaux entrepris actuellement en matière de SIG et de l'implication des différents départements du CIRAD.
 - Le Yatenga (Burkina Faso), représentatif des bas-fonds et mares temporaires de la zone sahélienne (sensu lato). C'est une zone d'agriculture vivrière fortement dégradée où les populations rurales connaissent l'exode.



*Un delta irrigué
1500km² dont 500 irrigués
Delta du fleuve Sénégal,*



*Une zone de bas fonds et mares
15.000km² dont 100 irrigués
Yatenga au Burkina Faso*

Ces spécificités régionales constituent le niveau d'étude privilégié du dispositif compte tenu

- de l'importance des données disponibles sur chaque terrain (10 ans d'étude);
- de la présence d'équipes de recherche impliquées dans le développement de SIG et animées par un agent du CIRAD ayant un programme de thèse sur ce sujet.

5.2 UN SIG COMME OUTIL D'AIDE A LA GESTION DU DELTA DU FLEUVE SENEGAL

LE CONTEXTE, LES ENJEUX

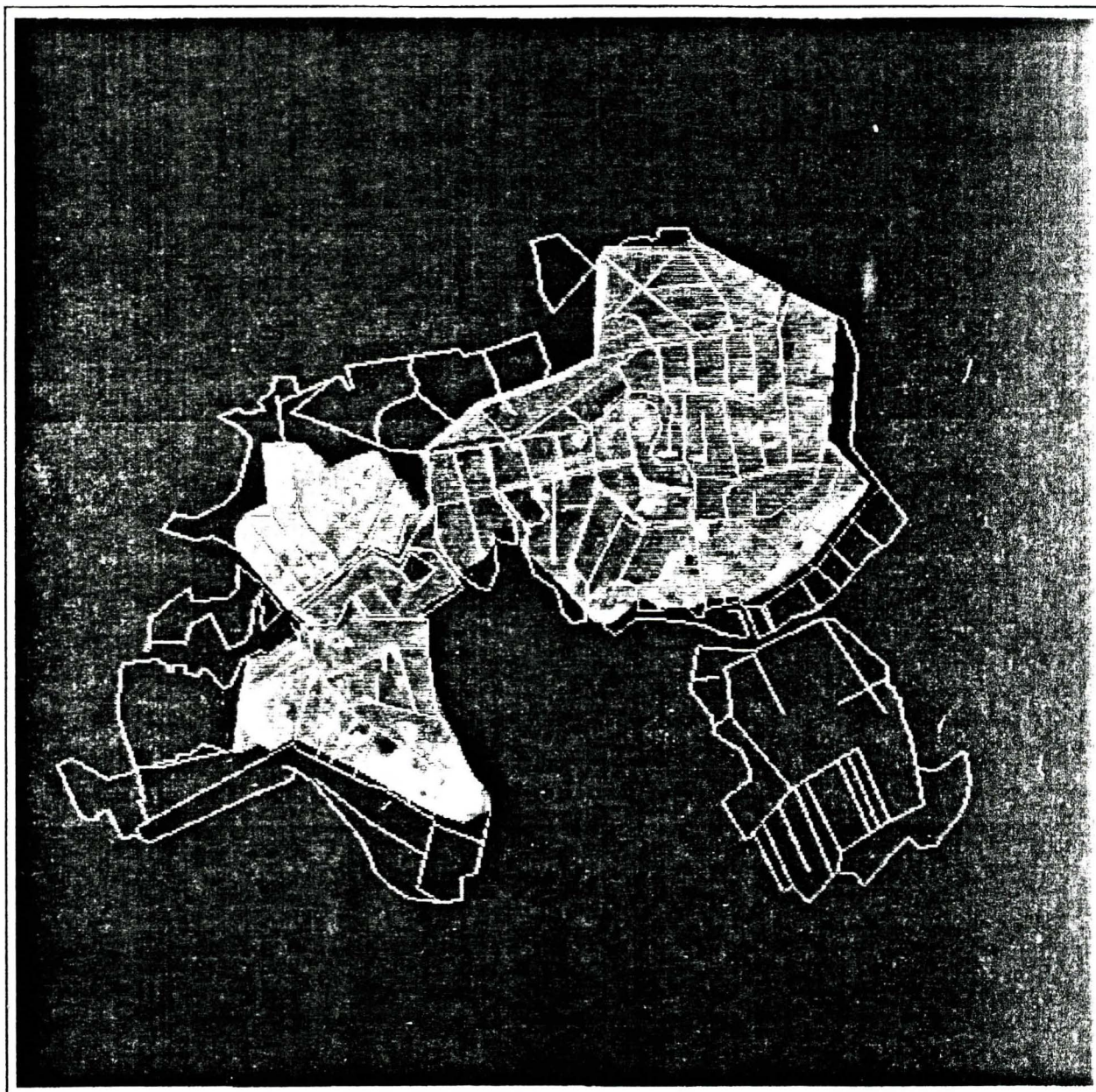
La vallée du Fleuve Sénégal, est un pôle de développement régional important (250.000 ha irrigués potentiels) et en pleine évolution. Depuis la création des grands barrages de Diama et Manantali, cette évolution est rapide et incohérente.

A titre d'exemple : les aménagements privés, sont passés en 5 ans de 2.500 ha à plus de 20.000 ha avec pour conséquence une occupation de l'espace désordonnée et une faible intensification des cultures. De même en aval de la production le désengagement de l'Etat de la filière riz entraîne la privatisation des rizeries, la redéfinition des bassins de collecte et un rôle accru des collectivités.



Un SIG devrait permettre de suivre et d'orienter les évolutions en cours, pour mieux gérer les ressources (eau et terres), régler les conflits et assurer une augmentation de la production. Plus précisément, il devrait permettre dans le cadre du Plan de Développement de la Rive Gauche (PDRG) au sien de la cellule suivi Evaluation de la SAED, de:

- Analyser, comprendre et suivre les dynamiques en cours à plusieurs niveaux : Delta du Sénégal, périmètres, unités de production et de transformation;
- Définir les grandes orientations régionales à moyen terme ;
- Fournir des éléments de planification des aménagements ;



Comparaison de la surface du perimetre
de THIAGAR en 1988 et 1992.

CC : 1988 - Parcellaire : 1992

Km
0 1

LA DEMARCHE ACTUELLE, SES LIMITES

La cellule Suivi-Evaluation de la SAED a mis en place un système d'information et de suivi avec l'appui du Ministère Français de la coopération et de la CFD.

Le dispositif actuel consiste à suivre par enquêtes et par images satellitaires différentes unités territoriales et socio économiques comprenant :

- des exploitations agricoles et des unités de transformation ;
- des "Unités de mise en valeur" (UMV) définies comme la superficie mise en valeur (20ha en moyenne) par une organisation paysanne au sein d'un périmètre;
- des Aménagements hydro-agricoles et leur périphérie.

Ce dispositif devrait permettre de travailler de l'exploitation et du troupeau à l'ensemble du Delta

Les problèmes rencontrés concernent :

- **l'hétérogénéité des données et leur représentativité :**

Le désengagement de l'Etat s'est traduit pour la SAED par :

- Une perte considérable d'information. Les données actuellement disponibles sont partielles, hétérogènes et peu représentatives;
- Une multiplication des sources d'information (CNCAS, organisations paysannes fédératives) souvent difficiles à recouper.

Par ailleurs, le développement rapide de l'irrigation aboutit à une croissance et une diversification des superficies aménagées, des acteurs, des équipements ; ce qui nécessite des réajustements permanents du dispositif de collecte des données.

- **l'intégration des données**

Le croisement de données foncières, démographiques, pédologiques (échelles différentes, densité d'observations très variables tant au niveau spatial que temporel) et des données territoriales obtenues par images satellite est difficile à réaliser pour la cellule de suivi évaluation de la SAED.

- **la généralisation des résultats :**

Les différentes unités territoriales et socio-économiques prises en compte (parcelles, exploitations agricoles, "Unités de mise en valeur" organisation paysanne, maille hydraulique et périmètres hydro-agricoles) recouvrent en fait des réalités complexes et ne s'agrègent pas toujours facilement. Elle recoupent mal d'autres découpages de type administratif ou zone d'intervention et de suivi (SAED et CNCAS), ce qui empêche les changements d'échelle.

LES AMELIORATIONS ENVISAGEES : La mise en place d'un SIG dans le delta du Fleuve Sénégal est particulièrement intéressante dans la mesure où elle permettrait de lever une grande partie des difficultés actuellement rencontrées³. Les axes de réflexion à examiner en première analyse seraient :

- 1 - **Améliorer la base de donnée actuelle** en y intégrant des données concernant la qualité des sols et les ressources en eau sur les unités identifiées ;
- 2 - **Mieux définir les objets géographiques à analyser** notamment les UMV et d'une façon plus générale mieux identifier les niveaux d'analyse et les données qui les caractérisent. Cela suppose des discussions avec les institutions fournisseuses de données (CNCAS, SAED, Fédérations de communautés...);
- 3 - **Mieux intégrer les données** de type socio-économiques (SAED) avec la cartographie des UMV obtenues par traitement des images satellitaires.
- 4 - **Analyser les dynamiques en cours** notamment les surfaces irriguées mises en valeur par des privés, leur importance et leur relation avec la qualité des sols, la localisation des surfaces agricoles et leur incidence sur l'élevage : évolution des effectifs, des types de troupeaux et des modes de production en fonction des modifications de ressources alimentaires.
- 5 - **Construire et tester des modèles** permettant non seulement de suivre ces évolutions mais également d'identifier les seuils de rupture (dégradation des sols, disparition des bovins extensifs...) et de construire des scénarios suffisamment prospectifs pour gérer le moyen terme.
- 6 - **Diffuser ces informations auprès des acteurs impliqués** dans la mise en valeur du Delta du Fleuve.

LE MONTAGE INSTITUTIONNEL

Cette opération sera réalisée avec la cellule Suivi-Evaluation de la SAED dans le cadre du Plan de Développement de la Rive Gauche (PDRG).

Les partenaires directement impliqués seront :

- **LA SAED** qui est l'organisme chargé de coordonner l'aménagement et le développement de la région du fleuve Sénégal. Avec la SAED, d'autres partenaires nationaux et régionaux seront impliqués, notamment l'ISRA, la CNCAS, l'OMVS et les organisations paysannes fédératives;
- **Le CIRAD/SAR** qui disposera d'un assistant au sein de la SAED dans le cadre d'une convention entre le Ministère français de la Coopération et le groupement BDPA / CIRAD - SAR ;
- **Le BDPA** en ce qui concerne les travaux de cartographie et de télédétection
- **La DETEC/CIRAD** partenaire avec le CIRAD -SAR pour la réalisation du programme SAED
- **Le CIRAD/CA et la CORAF** qui dispose d'une équipe de recherche (projet diversification).

³ *Il est cependant évident que cette entreprise est à replacer dans le contexte institutionnel de la SAED et suppose des réformes dépassant largement le cadre "technique" d'un SIG.*

PREMIER INVENTAIRE DES DONNÉES DISPONIBLES

- **Couverture SPOT** (14 scènes) de Septembre 1992 et une scène de septembre 88.
- **Cartes d'aptitudes culturelles** des terres de la vallée et du delta du Sénégal 1/50.000 SEDAGRI - FAO 1992.
- **Cartes pédologiques et géomorphologiques** de la vallée et du delta du Sénégal 1/50.000 SEDAGRI - FAO 1992.
- **Banque de données agro-socio-économiques** de la SAED (Campagnes 1991-1992 et 1992-1993).

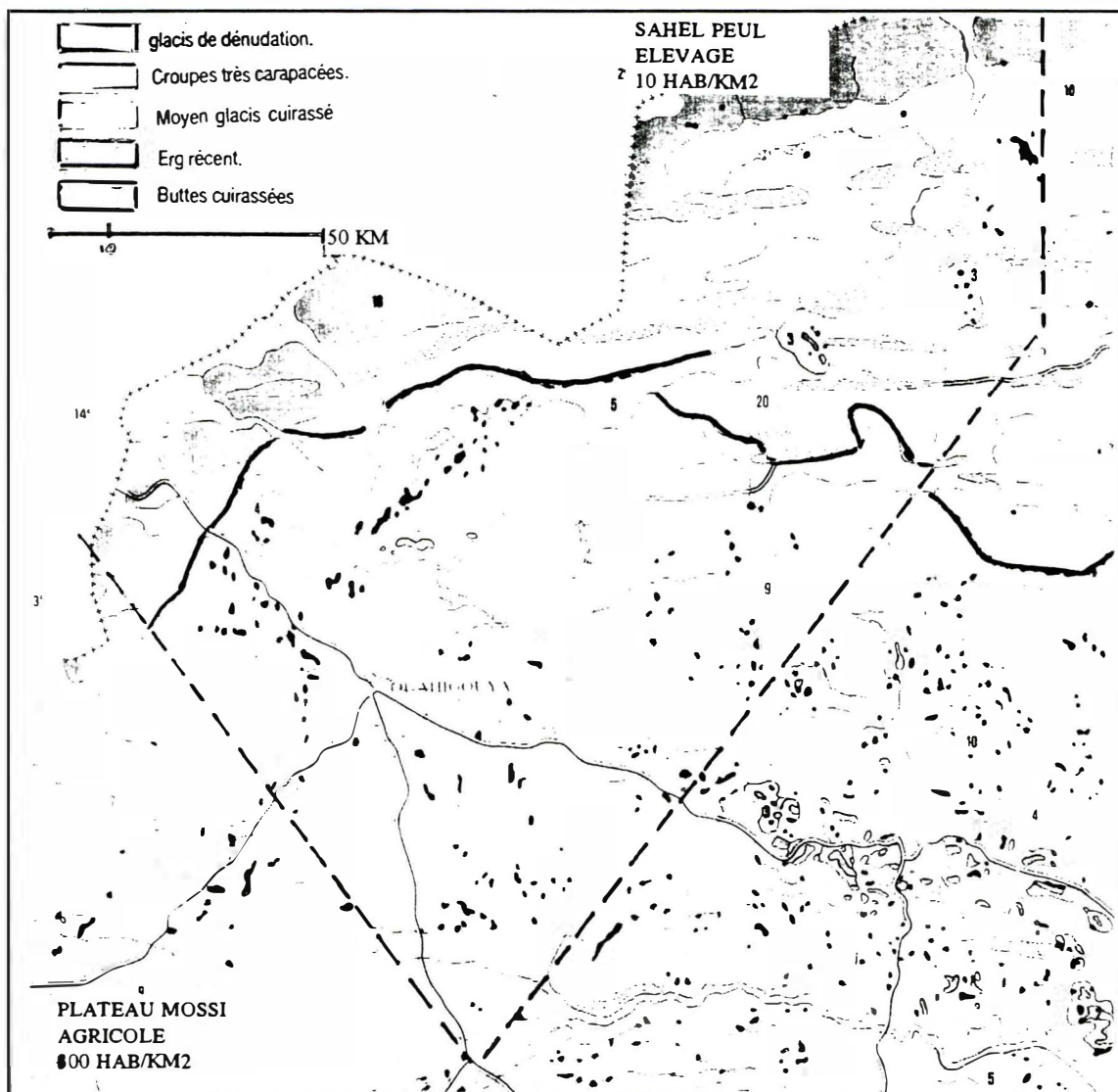
BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- **BELIERES J.F., FAYE M.** 1992 Le développement des aménagements privés dans le Delta du fleuve Sénégal : les dynamiques à accompagner, communication présentée à l'atelier systèmes irrigués, 15p, CIRAD SAR.
- **BA T., HAVARD M.** 1992 Les groupes motopompes et les périmètres privés du Delta du fleuve Sénégal ISRA, 40 p.
- **DEVEZE J.C.** 1992. Bilan et perspectives des aménagements hydro-agricoles dans le Delta du fleuve Sénégal CCCE, 30 p.
- **JAMIN P.Y. , TOURRAND J.F.** 1992 Evolution de l'agriculture et de l'élevage dans une zone des grands aménagements : le delta du fleuve Sénégal. Cahiers de la Recherche Développement, N° 12, pp 21-34.
- **MICHEL P.** 1990 la vallée du Sénégal: milieu naturel, mise en valeur et aménagement in " Eau et aménagements dans les régions intertropicales Tome 1, espaces tropicaux CEGET-CNRS, pp 168-188.
- **LE GAL P.Y., DIA I.** 1991. Le désengagement de l'Etat et ses conséquences dans le Delta du fleuve Sénégal in "La vallée du fleuve Sénégal. Evaluation et perspectives d'une décennie d'aménagements " (1980 -1990) Karthala, p 160-174
- **LE GAL P.Y.** 1992. La vallée du fleuve Sénégal : une région en pleine mutation. Communication présentée au séminaire sur "Le développement de l'irrigation privée et communautaire après le désengagement de l'Etat en Afrique de l'Ouest". ISRA - CIRAD.
- **SAED** 1991. Mise en oeuvre du programme télédétection et premiers résultats obtenus dans les zones de Thiagar. Rapport d'étape 19 p. + Annexes et Cartes.
- **SEDAGRI 1973** Etude hydro-agricole du bassin du fleuve Sénégal.
- **YUNG J.M., ZASLAVSKY J.** 1992 "Stratégies des producteurs et des organisations paysannes dans le Delta du fleuve Sénégal", CCCE/CIRAD 83p.

5.3 UN SIG COMME OUTIL DE RECHERCHE AU YATENGA (BURKINA)

LE CONTEXTE, LES ENJEUX

Le Yatenga est une région de contact (entre une zone pastorale et une zone agricole fortement peuplée) en pleine évolution. Les perturbations climatiques et économiques qui existent depuis une dizaine d'années provoquent une concurrence accrue entre agriculture/élevage, une réorganisation de l'espace (glissement des cultures des glacis vers les bas fond), une augmentation des processus d'érosion, une baisse de la production, un déficit vivrier chronique et un exode rural important.



Un SIG est souhaité par de nombreux intervenants (Services, Projets, ONG) pour:

- mieux cerner les mutations spatiales et économiques en cours ;
- mettre en place des dispositifs de gestion concertée des ressources naturelles et d'aménagement du territoire ;
- examiner les possibilités de généraliser les résultats obtenus à l'ensemble des Bas fonds et des mares qui connaissent le même type d'évolution.

LA SITUATION ACTUELLE

De nombreux organismes (projets, ONG, Servies) interviennent dans la région, mais il y a un manque de concertation et de coordination entre les actions entreprises et la constitution d'une base de données se heurte à plusieurs problèmes :

- **hétérogénéité des données** liée à leur nature, à leur qualité (fiabilité) et à leur répartition (des zones sont très étudiées, d'autres le sont peu);
- **Discordance entre les échelles** d'analyse et d'action:
 - . Importance des informations à la parcelle, l'exploitation et le village, (avec pour ce dernier un manque de prise en compte de l'aspect cartographique concernant l'occupation de l'espace, les ressources et le foncier)
 - . Manque d'études et d'intervention à l'échelle de la petite région (zones de pâturages, infrastructure, démographie filière de production et de commercialisation).

LES ATTENDUS

■ Au niveau de la recherche :

- **Des éléments méthodologiques** notamment en ce qui concerne :
 - . La création et la gestion d'une base régionale de données et plus particulièrement le choix des indicateurs et des variables les plus pertinents et les plus faciles à mesurer pour rendre compte aussi bien des modalités d'occupation de l'espace, de l'état des ressources, de la disponibilité en terre, de l'impact des aménagements anitérosifs... que des processus d'émigration et de diversification des activités...
Une attention sera portée aux seuils de rupture comme manifestation d'une nouvelle organisation de l'espace (Ex : Seuil de limitation de l'espace bovin extensif, apparition d'horizons indurés dans les zones de plateau, creusement des bas fonds et limitation des épandages de crues...)
 - . Les modalités de traitement des données, l'articulation entre plusieurs échelles d'analyse et le croisement des données cartographiques et socio-économiques
- **L'accumulation de connaissances générales sur les situations rurales** (analyses, synthèses, études comparées), de connaissances et de savoir faire concernant les changements techniques et sociaux ;

■ Au niveau du développement

- **L'amélioration d'opérations en cours:** en donnant aux acteurs locaux la possibilité d'avoir une vision plus globale et prospective de la région en ce qui concerne notamment l'occupation de l'espace et la gestion des ressources naturelles (où intervenir et qu'y faire)
- **le suivi des actions** et une appréciation de leur impact ;
- **La formulation de conseils** notamment en ce qui concerne
 - . Les règles de gestion communes entre agriculteurs et éleveurs ;
 - . L'identification des aménagements de bas fond à réaliser et la définition de priorités.

LE MONTAGE INSTITUTIONNEL

Les partenaires directement impliqués seront :

- L'INERA 1) cellule télédétection appuyée par un assistant technique CIRAD
2) programme RSP
3) Equipe RSP du Yatenga qui disposera d'un assistant technique CIRAD
- Le PVNY (qui ne recouvre qu'une partie de la zone d'étude)
- Direction régionale du plan - Service d'évaluation et de programmation du CRPA du Nord
qui sont les organismes chargés de coordonner le développement et l'aménagement de la région

PREMIER INVENTAIRE DES DONNÉES DISPONIBLES

- MORANT J., BALMA M., OUARO S., SANON P., DAO V., OUDRAEGO I. 1993
L'occupation des sols dans le Yatenga 1/50.000 INERA Cellule télédétection - PVNY
- OUEDRAEGO I., DAO V. 1993 département de Bahn et de Kaïn
 - Carte des unités de végétation 1/50.000 à partir de SPOT
 - Carte des zones cultivées
- Cellule INERA 1993 Koumbri, Bahn, Solé et Kaïn :
 - Carte des unités de végétation pastorale avec potentialité, valeur pastoral, et capacité de charge aux différentes saisons ;
 - Carte des points d'eau et des déplacements des troupeaux aux différentes saisons ;
- PVNY et INERA 1992-93
 - Nombreuses cartes au 1/50.000 d'occupation des sols, des parcours et des déplacements des troupeaux des zones échantillons (Bidi, Madougou, Dambato, Lossa...)
 - Cartes des terroirs (Unité morphologiques, pédologiques, trames foncières)
- Fichier village CRPA (exhaustif 150) comprenant des données démographiques, les infrastructures, le recensement des animaux, les aménagements antiérosifs et pour les villages d'intervention PVNY (30) Appropriation foncière, surfaces cultivées et niveau de productivité

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- BELLIERES J.F. 1993 La difficile mise en oeuvre de la démarche gestion de terroirs au Nord Yatenga - Evaluation et propositions - Rapport de mission au PVNY - CIRAD - SAR 110 P.
- BENOIT M. 1982 Peuls du Yatenga - Remarques sur le pastoralisme en pays Mossi Travaux et Documents de l'ORSTOM N° 143 176p.
- BILLAZ R. 1981 Documents sur le Yatenga Documents IPD - AOS 190 P.
- D'ACQUINO P. 1991 Viabilité d'une exploitation plus intensive (parcours et fourrage) d'un ligneux sahélien (*ptérocarpus lucens*) 43 p.
- DUGUE P. 1989 Possibilités et limites d'intensification des systèmes de cultures vivrières en zone Sahélo-Soudanienne la cas du Yatenga Collection CIRAD DSA
- ELSASSER K. 1990 Le terroir Agro-sysvo-pastoral de Bahn - Synthèse du diagnostic sur les systèmes de production 32p.
- INERA RSP - YATENGA 1993 Transformations des relations agriculture élevage sous l'action de la sécheresse au Burkina. Synthèse bibliographique et propositions d'intervention dans le cadre du projet R3S 44p.
- MARCHAL J.Y. 1993 La dynamique d'un espace Soudano-Sahélien Travaux et documents de l'ORSTOM N° 167 - 267 p.
- OGIER J. 1992 La gestion des terroirs en zone pastorale. Etudes de base sur les ressources végétales et leur quantification INERA RSP Yatenga 9p.
- OUEDRAEGO I. 1993 Contribution à un projet d'aménagement du territoire : Cartographie et analyse phytécologique en milieu Soudano Sahélien : le cas du territoire agro-pastoral de Bahn 65p. et annexes
- SERPANTIER G., TEZENAS DU MONTEL, SABATIER S. 1991 Cartographie des ressources végétales au Nord Yatenga. Une méthode d'analyse pour les images SPOT en début et fin de saison des pluies en zone Soudano - Sahélienne ORSTOM et SALT ENGREF 46p.
- TIENDREBEOGO J.P., PICARD G., Synthèse des systèmes d'élevage dans le département de Bahn Yatenga 79p.

6 CALENDRIER (Cf fiche DS 93 02)

7 MOYENS

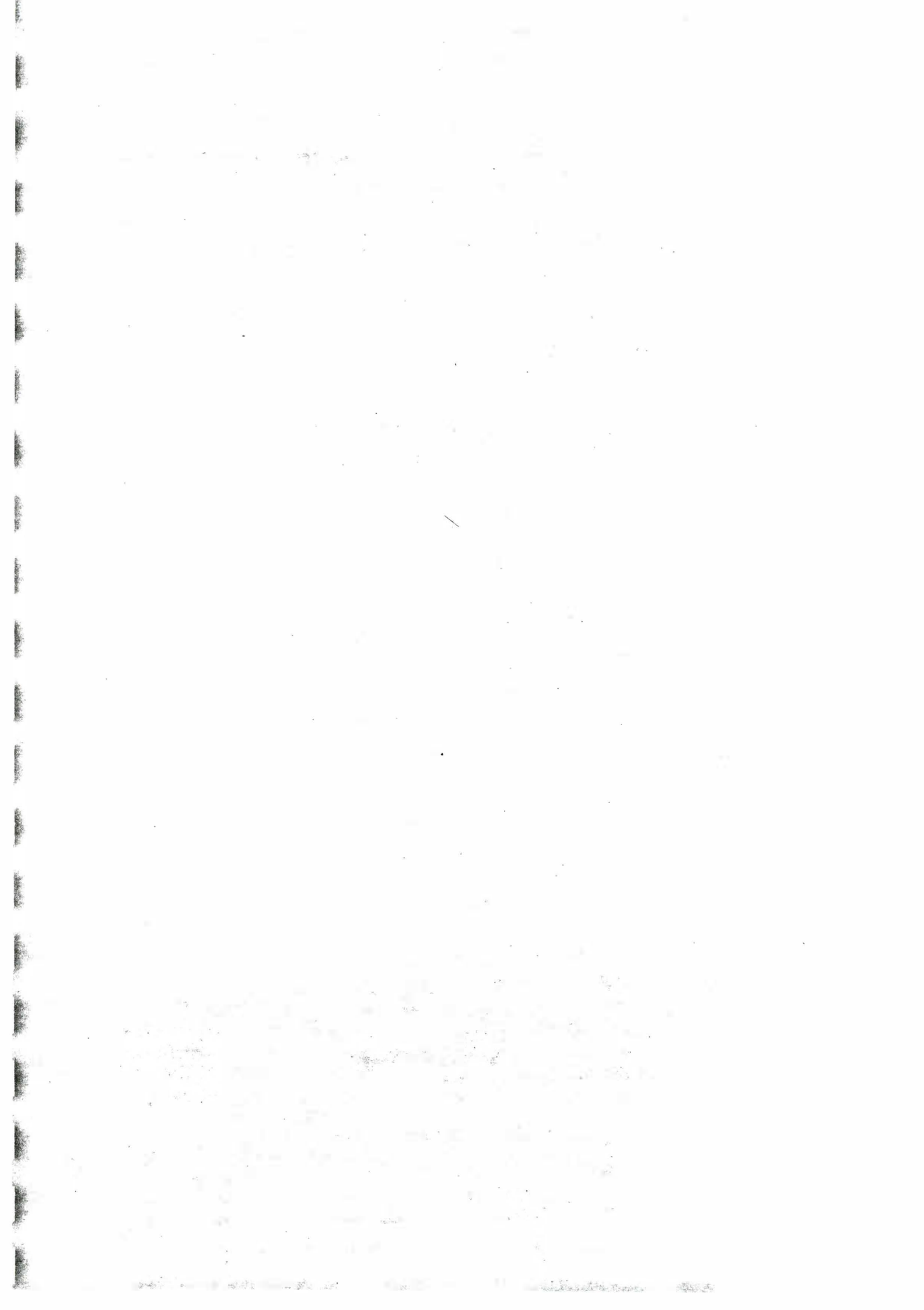
MOYENS DISPONIBLES

Pratiquement tous les chercheurs disposent actuellement d'un portable. L'équipement informatique et les logiciels (Map info et Arc Info) sont facilement accessibles dans la plus part des départements du CIRAD impliqués dans l'ATP.

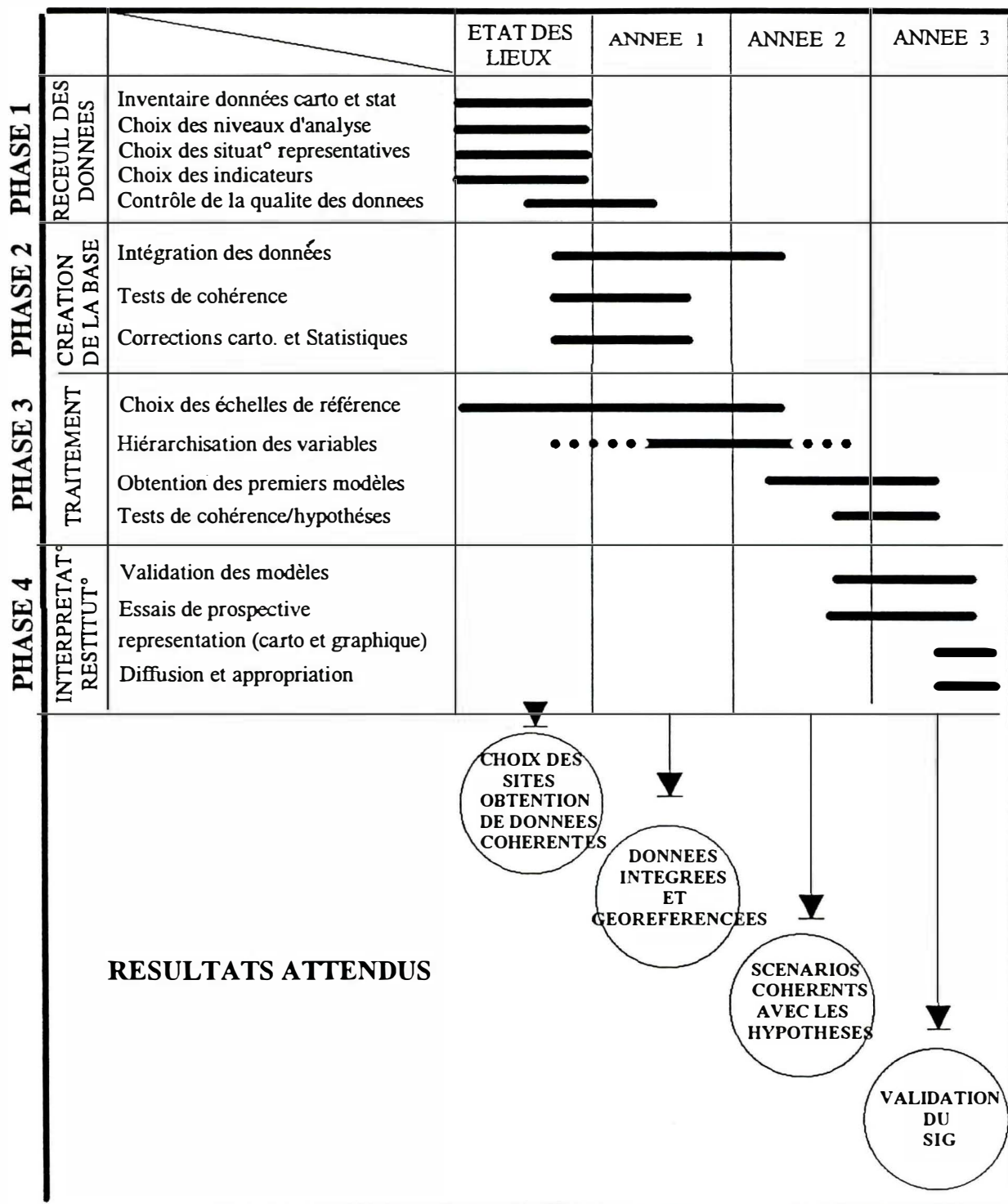
MOYENS DEMANDES :

Compte tenu des difficultés financières actuelles et de l'équipement informatique existant, cette ATP met l'accent sur le traitement des données, les prestations de services de chercheurs expérimentés et les missions d'appui en réduisant au maximum l'achat de nouveau matériel. Dans ces conditions, les financements suivants sont sollicités

INTITULE	Détail	1° ANNEE	2° ANNEE	3° ANNEE	TOTAL
MISSIONS SUR SITE	- Voyages - Per Diem	36.000 30.000	36.000 30.000	18.000 15.000	165.000
FONCTIONNEMENT	- Appui enquêtes terroirs - acquisition des bases de données et traitement	80.000 80.000	80.000 50.000	20.000	310.000
MATERIEL	- Acquisition des cartes, documents - petit matériel de terrain	20.000 20.000			40.000
PUBLICATION	- rapports - cartes	10.000	20.000	30.000	60.000
TOTAL		276.000	216.000	83.000	575.000



CALENDRIER DES ACTIVITES



3 - PARTICIPATION

3.1 Interne au CIRAD

Dep/Prog/UR	Nom, Prénom	Fonction	Activité dans L'ATP	Mois/an SNG BKF	
DETEC/CA	IMBERNON J.	Chargé de mission	Suivi scientifique de l'ensemble de l'opération appui aux phases 2 et 3	0,75	0,75
CA/FCM	GUILLOBEZ	Adjt Dir UR FCM	Appui en phase 1 et 2	0,75	0,75
CA/FCM	GOUNEL P.	Resp labo "Carto Informat'géograph	Appui en phase 2 et en phase 4	0,75	0,75
EMVT/PRA	RICHARD	Responsable PRA	Appui en phase 1 et 3	0,25	0,25
SAR/UR/ISAA	CLOUET	Resp. labo Gestion des Espaces ruraux	Suivi de l'ensemble de l'opération	2	2
SAR/UR/CEEI	PASSOUANT	Resp. labo. Informatique.	Appui en phase 2 et 3	1	1
SAR/PI Dynam agr sèche	TONNEAU J.P	Resp. Prog Dynam Agr sèche	Suivi opérationnel pour l'ensemble de l'opération	0,5	0,5

3.2 Externe au CIRAD (ou CIRAD mis à disposition)

Dep/Prog/ur	Nom, Prénom	Fonction	Activité dans l'ATP	Mois/an SNG BKF	
M GEOGRAPHIE MPL ORSTOM	CHEYLAN LERICOLLAIS	Chercheur CNRS membre du CNIS	Suivi scientifique " "		
SAED	BELLIERES KANE	Resp Delta du SNG Dr LAN	Resp terrain	1 4	
ISRA	DANCETTE	Agronome	Suivi terrain	0,25	
ISRA	ICKOWICKS	Ress. alimentaires	Suivi terrain	0,75	
INERA	SENO	Dir Scientifique	Suivi scient ph 1 2 4		0,75
INERA /CT	MORANT	Resp Cellule Tel'	Appui en phase 1 1' année		2
INERA/RSP YATENGA	AUGUSSEAU OGIER	Cellule Tel' Resp RSP	Appui en phase 2 3 4 Suivi terrain		3 1,5
CIRDES	D'AQUINO OUEDRAEGO GODET	Resp Sahel Geographe Ressources alimentaires	" " " " Suivi terrain		4 0,75

4 - LIEUX DE REALISATION

PAYS	LABORATOIRE	INTERVENANT	DUREE TOTALE EN 3 ANS
FRANCE	DETEC	IMBERNON	4,5 MOIS
	CIRAD CA FCM	GUILLOBEZ	4,5 MOIS
		GOUNEL	4,5 MOIS
	CIRAD EMVT PRA	RICHARD	1,5 MOIS
	CIRAD SAR ISAA	CLOUET	12 MOIS
	CIRAD SAR CEEI	PASSOUANT	6 MOIS
		TONNEAU	2 MOIS
	M GEO MPL	CHEYLAN	0,5 MOIS
	ORSTOM	LERICOLLAIS	0,5 MOIS
SENEGAL	SAED	BELLIERES + KANE	12 MOIS
	ISRA	DANCETTE	3 MOIS
	ISRA	ICKOWICK	3 MOIS
BURKINA FASO	INERA	D' S	1,5 MOIS
	INERA	Cellu T	2 MOIS
		AUGUSSEAU	9 MOIS
	INERA	OGIER	9 MOIS
		OUEDRAEGO	12 MOIS
	CIRDES	D'AQUINO	4,5 MOIS
		GODET	1,5 MOIS

5 - FINANCEMENTS

INTITULE	Détail	1° ANNEE	2° ANNEE	3° ANNEE	TOTAL
MISSIONS SUR SITE	- Voyages	36.000	36.000	18.000	165.000
	- Per Diem	30.000	30.000	15.000	
FONCTIONmt	- Appui enquêtes terroirs	80.000	80.000		
	- acquisition des bases de données et traitement	80.000	50.000	20.000	310.000
MATERIEL	- Acquisition des cartes, documents				
	- petit matériel de terrain	20.000 20.000			40.000
PUBLICATION	- rapports				
	- cartes	10.000	20.000	30.000	60.000
TOTAL		276.000	216.000	83.000	575.000

AVIS DU DIRECTEUR SCIENTIFIQUE DU CIRAD-SAR

Les recherches du SAR en matière de développement local et de gestion des ressources naturelles nécessitent la maîtrise d'outils nouveaux et opérationnels (SIG, cartographie thématique, modèles).

En impliquant de nombreux chercheurs sur ce sujet, autant sur le terrain qu'à Montpellier, le CIRAD-SAR affirme la priorité accordée à cette ATP.

La participation des Départements CIRAD-CA et CIRAD-EMVT et de partenaires du SUD : INERA, ISRA, SAED doit permettre d'approfondir l'articulation des données techniques et socio-économiques spatialisées et de fournir des produits adaptés aux besoins des utilisateurs concernés.

Le choix d'un Delta irrigué et d'une zone de contact Agriculture-Elevage en milieu Subaride permettra de valoriser les acquis des équipes en place, de faire des comparaisons et de répondre aux problèmes de gestions tels que les posent les utilisateurs.

Montpellier, le 14 octobre 1993

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. Faye', with a long horizontal stroke extending to the left and a large loop at the bottom.

J. FAYE

Avis du Directeur Scientifique du CIRAD-CA

Conduire des recherches sur la gestion des espaces ruraux est une priorité affichée dans le schéma pluriannuel de programmation du CIRAD-CA. Elle trouve déjà son application au Tchad et bientôt au Nord-Cameroun.

En outre, le projet "Diversification des cultures dans la vallée du fleuve Sénégal" doit débiter en 1994 et J. Imbernon travaillera sur cette région dans le cadre de la Maison de la Géographie.

Une réflexion méthodologique et la création d'outil pour la gestion des espaces ruraux correspondent à une nécessité pour le développement des études dans ce domaine et la Direction Scientifique appuiera sans réserves cette proposition d'ATP.


Montpellier, le 7 octobre 1993

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. C. FOLLIN', with a long horizontal stroke extending to the right.

J. C. FOLLIN

AVIS DU DIRECTEUR SCIENTIFIQUE DU CIRAD-EMVT

Avis favorable pour la participation du département
EMVT à cette ATP avec une implication
qui pourrait être importante autour de certains
ciblés


G. RATHIER

AVIS DU CHARGE DE MISSION

Ce projet d'ATP fait suite à une demande formulée en 93 qui n'avait pas été retenue. Les remarques formulées alors ont été prises en compte et le dossier a été fortement amélioré, tant dans la description des objectifs, que des méthodes et des données utilisées. De plus, il couvre le champ de plusieurs départements : SAR, CA et EMVT, qui sont largement impliqués dans ce projet.

Le choix des deux terrains retenus, par leur diversité et leur représentativité de situations sahéliennes, devrait permettre de valoriser les acquis des recherches CIRAD, dans une perspective de synthèse des connaissances et d'appui au développement.

Enfin, ce projet devrait permettre de valider des outils et méthodes liés au SIG dans le domaine de la gestion des espaces. L'importance de ce thème et la nécessité pour le CIRAD de maîtriser ces outils rendent ce projet prioritaire.

J'appuie donc très fortement ce projet fédérateur et finalisé.



J. IRIBERRON